

1과목 : 전기자기학

1. 환상철심에 권선수가 각각 N_1 과 N_2 인 두 코일이 완전 결합하고 있다. 권선수가 N_1 인 코일의 자기인덕턴스가 L_1 이라 하면 상호인덕턴스 M 은?

- ① N_1/L_1N_2 ② N_2/L_1N_1
- ③ L_1N_1/N_2 ④ L_1N_2/N_1

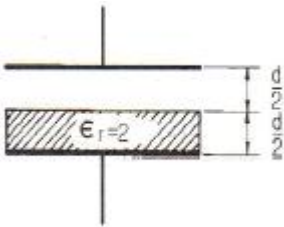
2. 공기 중에 고립된 지름 1m의 구도체를 10^5 [V]로 충전한 다음 이 에너지를 10^{-5} 초 사이에 방전한 경우의 평균 전력은 약 몇 [kW]인가?

- ① 1390 ② 2780
- ③ 5560 ④ 6950

3. 무한대 평면도체와 d [m] 떨어진 평행한 무한장 직선도체에 ρ [C/m]의 선전하분포가 주어졌을 때 직선도체의 단위 길이 당 받은 힘은 몇 [N/m]인가? (단, 공간의 유전율은 ϵ 이다.)

- ① 0 ② $\rho^2/\pi\epsilon d$
- ③ $\rho^2/2\pi\epsilon d$ ④ $\rho^2/4\pi\epsilon d$

4. 정전용량이 1[μ F]인 공기 콘덴서가 있다. 이 콘덴서 판간의 1/2인 두께를 갖고 비유전율 $\epsilon_r = 2$ 인 유전체를 그 콘덴서의 한 전극면에서 접촉하여 넣었을 때 전체의 정전용량은 몇 [μ F]이 되는가?



- ① 2 ② 1/2
- ③ 4/3 ④ 5/3

5. 자화된 철의 온도를 높일 때 자화가 서서히 감소하다가 급격히 강자성이 상자성으로 변하면서 강자성을 잃어버리는 현상이 있다. 이 급격한 자성변화의 온도를 무엇이라 하는가?

- ① 켈빈(Kelvin) 온도 ② 연화(Transition) 온도
- ③ 전이 온도 ④ 퀴리(Curie) 온도

6. 다음 중 매질이 완전 절연체인 경우의 전자(電磁) 파동 방정식을 표시하는 것은?

- ① $\nabla^2 E = \epsilon\mu \frac{\partial E}{\partial t}, \nabla^2 H = \epsilon\mu \frac{\partial H}{\partial t}$
- ② $\nabla^2 E = -\epsilon\mu \frac{\partial E}{\partial t}, \nabla^2 H = -\epsilon\mu \frac{\partial H}{\partial t}$
- ③ $\nabla^2 E = \epsilon\mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}, \nabla^2 H = \epsilon\mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2}$
- ④ $\nabla^2 E = -\epsilon\mu \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}, \nabla^2 H = -\epsilon\mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2}$

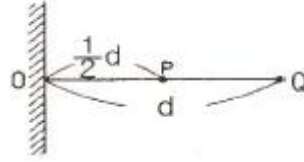
7. 단면적 S [m^2]의 철심에 ϕ [Wb]의 자속을 통하게 하려면 H [AT/m]의 자계가 필요하다. 이 철심의 비투자율은?

- ① $10^7\phi/8\pi SH$ ② $10^7\phi/4\pi SH$

- ③ $10^7\phi/2\pi SH$ ④ $10^7\phi/\pi SH$

8. 그림과 같이 무한히 넓은 무한평면도체로부터 d [m] 떨어진

점에 Q [C]의 점전하가 있을 때 $\frac{1}{2}d$ [m]인 P점의 전위는 몇 [V]인가?



- ① $Q/\pi\epsilon_0 d$ ② $Q/3\pi\epsilon_0 d$
- ③ $8Q/9\pi\epsilon_0 d$ ④ $10Q/9\pi\epsilon_0 d$

9. 진공 중에서 $x = 1m, 3m$ 인 각 점에 1[μ C]과 2[μ C]의 점전하가 있을 때 전계 에너지는 몇 [J]인가?

- ① 7.5×10^{-6} ② 7.5×10^{-3}
- ③ 9.0×10^{-6} ④ 9.0×10^{-3}

10. 한 변의 길이가 l 인 정삼각형 회로에 전류 I 가 흐르고 있을 때 삼각형 중심에서의 자계의 세기 [AT/m]는?

- ① $9I/2\pi l$ ② $9I/\pi l$
- ③ $\frac{\sqrt{2}I}{2\pi l}$ ④ $\frac{2\sqrt{2}I}{\pi l}$

11. 철심에 25회의 권선을 감고 1[A]의 전류를 통했을 때 0.01[Wb]의 자속이 발생하였다. 같은 철심을 사용하여 자기인덕턴스를 1[H]로 하려면 도선의 권수는?

- ① 23 ② 50
- ③ 75 ④ 100

12. 전계 $E = \sqrt{2}E_0 \sin\omega(t - \frac{z}{v})$ [V/m]의 평면전자파가 있다. 진공 중에서 자계의 실효치는 몇 [AT/m] 인가?

- ① $2.65 \times 10^{-1}E_0$ ② $2.65 \times 10^{-2}E_0$
- ③ $2.65 \times 10^{-3}E_0$ ④ $2.65 \times 10^{-4}E_0$

13. 도체내의 전자파의 속도를 v , 감쇄정수를 α , 위상정수를 β , 각속도를 ω 라고 할 때 전자파의 속도 v 는?

- ① β/ω ② ω/β
- ③ α/ω ④ ω/α

14. 유전율 ϵ 인 유전체를 넣은 무한장 동축 케이블의 중심 도체에 q [C/m]의 전하를 줄 때 중심축에서 r [m](내외반지름의 중간점)의 전속밀도는 몇 [C/m²]인가?

- ① $q/4\pi r^2$ ② $q/4\pi\epsilon r^2$
- ③ $q/2\pi r$ ④ $q/2\pi\epsilon r$

15. 다음 중 옳은 것은?

- ① 자계내의 자속밀도는 벡터포텐셜을 페로선적분하여 구할 수 있다.
- ② 벡터포텐셜은 거리에 반비례하며 전류의 방향과 같다.
- ③ 자속은 벡터포텐셜의 curl을 취하면 구할 수 있다.
- ④ 스칼라포텐셜은 정전계와 정자계에서 모두 정의되나 벡터포텐셜은 정전계에서만 정의된다.

16. 플레밍(Flaming)의 왼손법칙을 나타내는 F-B-I에서 F는 무엇인가?

- ① 전동기 회전자의 도체의 운동방향을 나타낸다.
- ② 발전기 정류자의 도체의 운동방향을 나타낸다.
- ③ 전동기 자극의 운동방향을 나타낸다.
- ④ 발전기 전기자의 도체의 운동방향을 나타낸다.

17. 압전기 현상에서 분극이 응력에 수직인 방향으로 발생하는 현상은?

- ① 종효과
- ② 횡효과
- ③ 역효과
- ④ 직접효과

18. 특성임피던스가 각각 n_1, n_2 인 두 매질의 경계면에 전자파가 수직으로 입사할 때 전계가 무반사로 되기 위한 조건으로 가장 알맞은 것은?

- ① $n_1 = n_2$
- ② $n_2 = 0$
- ③ $n_2 = 0$
- ④ $n_1 \cdot n_2 = 1$

19. C_1, C_2 의 두 폐회로간의 상호인덕턴스를 구하는 노이만의 공식은?

- ① $\frac{\mu}{2\pi} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r^2}$
- ② $4\pi \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r}$
- ③ $\frac{\mu}{4\pi} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r}$
- ④ $\frac{4\pi}{\mu} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r}$

20. 자유공간에서 변위전류가 만드는 것은?

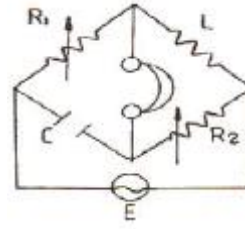
- ① 전계
- ② 전속
- ③ 자계
- ④ 자속

2과목 : 회로이론

21. $\omega = 200[\text{rad/sec}]$ 에서 동작하는 두 개의 회로소자로 구성된 직렬회로에서 전류가 전압보다 45° 앞선다고 한다. 이 회로소자 중 하나는 $5[\Omega]$ 인 저항이다. 나머지 소자는 무엇이며, 값은 얼마인가?

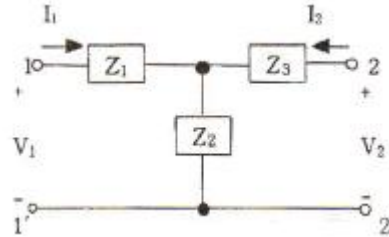
- ① L, $10^{-1}[\text{H}]$
- ② L, $10^{-2}[\text{H}]$
- ③ C, $10^{-3}[\text{F}]$
- ④ C, $10^{-4}[\text{F}]$

22. 교류 브리지가 평형 상태에 있을 때 L의 값은?



- ① $L = R_2(R_1C)$
- ② $L = CR_1R_2$
- ③ $L = C/(R_1R_2)$
- ④ $L = (R_1R_2)/C$

23. 그림과 같은 T형 4단자 회로의 임피던스 파라미터 Z_{21} 은?



- ① Z_1+Z_2
- ② $-Z_2$
- ③ Z_2
- ④ Z_2+Z_3

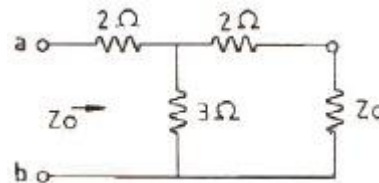
24. 100[V], 60[W]의 형광등에 100[V]를 가했을 때, 0.5[A]의 전류가 흐르고 그 소비전력은 40[W]이었다면, 이 형광등의 역률은?

- ① 0.5
- ② 0.6
- ③ 0.7
- ④ 0.8

25. 지수함수 e^{-at} 의 라플라스 변환은?

- ① $1/S-\alpha$
- ② $1/S+\alpha$
- ③ $S+\alpha$
- ④ $S-\alpha$

26. 다음 회로에서 특성 임피던스 Z_0 는?

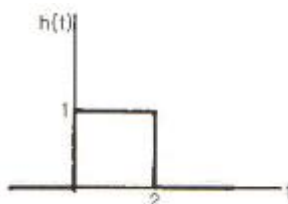


- ① $2[\Omega]$
- ② $3[\Omega]$
- ③ $4[\Omega]$
- ④ $5[\Omega]$

27. RC직렬회로에서 직류전압을 인가할 때 전류값이 초기값의 e^{-1} 배가 되는 시간은 몇 [s]인가?

- ① $1/RC$
- ② RC
- ③ C/R
- ④ R

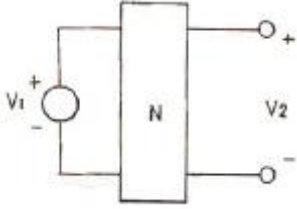
28. 다음 그림과 같은 파형의 라플라스(Laplace) 변환은?



- ① $H(s) = S-Se^{-2S}$
- ② $H(s) = Se^{-2S}/S+2$

3. $H(s) = \frac{1}{s} - \frac{e^{-2s}}{s}$ 4. $H(s) = \frac{e^{-2s}}{s(s+2)}$

29. 그림과 같은 회로망 N에서 포트 2개를 개방했을 때 전압이득 G_{12} 를 임피던스 파라미터로 나타내면?



- 1. Z_{12}/Z_{11} 2. Z_{22}/Z_{12}
- 3. Z_{12}/Z_{22} 4. Z_{11}/Z_{21}

30. LC 공진회로에서 $R = 3\Omega$, $L = 15mH$ 일 때 $2kHz$ 의 정현파를 인가하였더니 공진이 발생했다. 이 때 캐패시턴스 C는 약 얼마인가?

- 1. 422nF 2. 422μF
- 3. 5305μF 4. 47μF

31. 단자 회로에 인가되는 전압과 유입되는 전류의 크기만을 생각하는 걸보기 전력은?

- 1. 유효전력 2. 무효전력
- 3. 평균전력 4. 피상전력

32. 시정수 T인 RL 직렬회로에 $t = 0$ 에서의 직류전압을 가하였을 때 $t = 4T$ 에서의 회로 전류는 정상치의 몇 %인가? (단, 초기치는 0으로 한다.)

- 1. 63 2. 86
- 3. 95 4. 98

33. 선형사변 인덕터의 자속이 $\phi(t) = L(t)i(t)$ 일 때 전압 $V(t)$ 는?

- 1. $V(t) = L(t) \frac{di(t)}{dt}$
- 2. $V(t) = L \frac{dL(t)}{dt} i(t)$
- 3. $V(t) = L(t) \frac{di(t)}{dt} + \frac{dL(t)}{dt}$
- 4. $V(t) = \frac{dL(t)}{dt} i(t) + L(t) \frac{di(t)}{dt}$

34. 2단자 임피던스가 $s+3/s^2+3s+2$ 일 때 극점(pole)은?

- 1. -3 2. 0
- 3. -1, -2, -3 4. -1, -2

35. 저항 R과 리액턴스 X를 직렬로 연결할 때의 역률은?

- 1. $\frac{2R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$ 2. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$

3. $\frac{2X}{\sqrt{R^2 + X^2}}$ 4. $\frac{X}{\sqrt{R^2 + X^2}}$

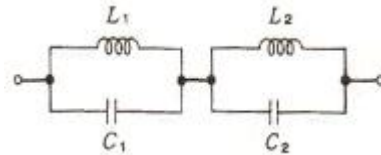
36. 여러 개의 기전력을 포함하는 선형 회로망내의 전류분포는 각 기전력이 단독으로 그의 위치에 있을 때 흐르는 전류분포의 합과 같다는 것은?

- 1. 키르히호프 법칙 2. 중첩의 원리
- 3. 테브난의 정리 4. 노튼(Norton)의 정리

37. 무한장 전송 선로의 특성 임피던스 Z_0 는? (단, R, L, G, C는 각각 단위 길이당의 저항, 인덕턴스, 컨덕턴스, 캐패시턴스이다.)

- 1. $Z_0 = (R+j\omega L)(G+j\omega C)$
- 2. $Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$
- 3. $Z_0 = R+j\omega L/G+j\omega C$
- 4. $Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G-j\omega C}}$

38. 다음과 같은 R-C 회로의 구동점 임피던스로 옳은 것은?

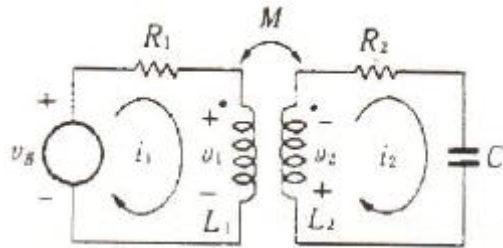


- 1. $1/s^2+1$ 2. s/s^2+1
- 3. $2/s^2-1$ 4. $2s/s^2+1$

39. 기본파의 10[%]인 제3고조파와 30[%]인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은 약 얼마인가?

- 1. 0.5 2. 0.31
- 3. 0.1 4. 0.42

40. 그림과 같은 유도결합회로에서 전압방정식은?



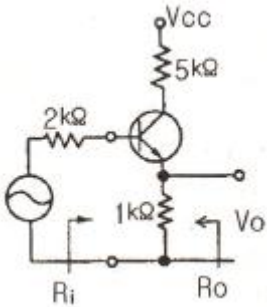
- 1. $R_1 i_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt} = v_s$
- 2. $R_2 i_2 + \frac{1}{C} \int i_2 dt + L_2 \frac{di_2}{dt} - M \frac{di_1}{dt} = 0$
- 3. $R_2 i_2 + \frac{1}{C} \int i_2 dt + L_2 \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt} = 0$
- 4. $R_2 i_2 + \frac{1}{C} \int i_2 dt - v_2 = 0$

3과목 : 전자회로

41. 이득 40dB의 저주파 증폭기가 10%의 왜율을 가지고 있을 때 이것을 1% 이내로 개선하기 위해서는 얼마만큼의 전압 부계환을 걸어주어야 하는가?

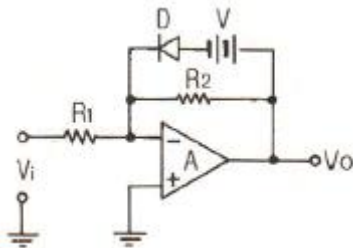
- ① 약 10dB의 부계환을 걸어주어야 한다.
- ② 약 20dB의 부계환을 걸어주어야 한다.
- ③ 약 25dB의 부계환을 걸어주어야 한다.
- ④ 약 40dB의 부계환을 걸어주어야 한다.

42. 다음 트랜지스터 소신호 증폭기의 입력 (R_i) 및 출력(R_o) 임피던스는 어느 값에 가장 가까운가? (단, $h_{ie} = 1[k\Omega]$, $h_{fe} = 100$ 이다.)



- ① $R_i = 4[k\Omega]$, $R_o = 1[k\Omega]$
- ② $R_i = 30[k\Omega]$, $R_o = 102[k\Omega]$
- ③ $R_i = 102[k\Omega]$, $R_o = 30[k\Omega]$
- ④ $R_i = 1[k\Omega]$, $R_o = 4[k\Omega]$

43. 그림과 같은 회로에서 입력과 출력의 관계는? (단, 소자는 모두 이상적이며, A는 연산 증폭기이다.)

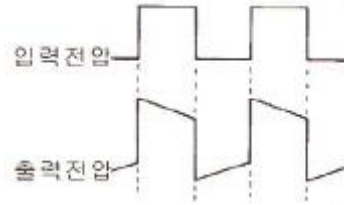


- ①
- ②
- ③
- ④

44. 전압증폭도 $A_v = 5000$ 인 증폭기에 부계환을 걸 때 전압증폭도 $A_f = 800$ 이 되었다. 이 때 계환율 β 는 얼마인가?

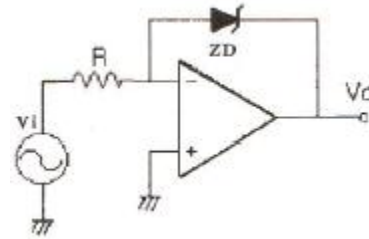
- ① 0.105%
- ② 0.205%
- ③ 0.305%
- ④ 0.405%

45. RC 결합 증폭기에서 구형파 전압을 입력시켜 그림과 같은 출력이 나온다면 이 증폭기의 주파수 특성은?



- ① 고역특성이 주로 좋지 않다.
- ② 중역특성이 주로 좋지 않다.
- ③ 저역특성이 주로 좋지 않다.
- ④ 고역과 저역특성이 모두 좋지 않다.

46. 다음과 같은 회로에서 입력에 정현파를 인가하였을 때 출력 파형으로 가장 적합한 것은? (단, ZD는 제너다이오드이다.)



- ① 구형파형
- ② 정현파형
- ③ ramp 파형
- ④ 톱날파형

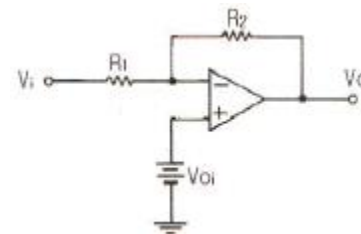
47. C급 증폭회로의 장점으로 가장 적합한 것은?

- ① 감소한다.
- ② 변화가 없다.
- ③ 잡음이 감소한다.
- ④ 출력파형의 일그러짐이 감소한다.

48. 전류 계환 증폭기의 출력 임피던스는 계환이 없을 때와 비교하면 어떻게 되는가?

- ① 감소한다.
- ② 변화가 없다.
- ③ 증가한다.
- ④ 입력신호의 크기에 따라 증가 또는 감소한다.

49. 그림에서 V_{oi} 는 연산 증폭기의 입력 직류 오프셋 전압이다. 직류 출력 오프셋 전압 V_{os} 는 어떻게 되는가?



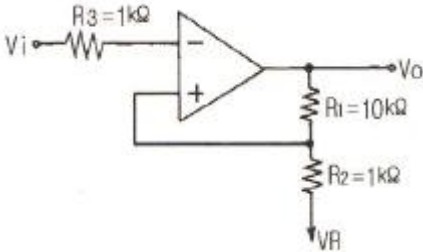
- ① $(1 + \frac{R_2}{R_1})V_{oi}$
- ② $\frac{R_2}{R_1}V_{oi}$
- ③ $(1 + \frac{R_1}{R_2})V_{oi}$
- ④ $\frac{R_1}{R_2}V_{oi}$

50. 연산증폭기의 상승시간이 t_r 인 경우에 이득 대역폭 곱($G \cdot B$)은 $0.35/t_r$ 의 식으로 계산된다. 어떤 연산증폭기의 상승시간

t_r 이 $0.175\mu s$ 일 때 이 연산증폭기를 이용하여 10kHz의 정현파 신호를 증폭하려고 할 때 최대로 얻을 수 있는 전압증폭도(이득)는 약 몇 dB인가?

- ① 26 ② 34
- ③ 40 ④ 46

51. 다음 회로에서 게환율(feedback factor) β 는 약 얼마인가?



- ① 0.9 ② 0.12
- ③ 1.52 ④ 10.25

52. 커패시터로 필터를 구성한 전파 정류기에서 부하 저항이 감소하면 리플(ripple) 전압은?

- ① 감소한다. ② 증가한다.
- ③ 관계없다. ④ 주파수가 변화한다.

53. 게환 증폭기에 대한 보드 선도에서 phase margin은? (단, θ 는 $|A\beta|$ 가 1이 되는 주파수에서 $A\beta$ 의 위상각이고, A는 게환이 없을 때의 전압 증폭율이며, β 는 게환율이다.)

- ① $180^\circ - \theta$ ② $90^\circ - \theta$
- ③ $45^\circ - \theta$ ④ $0^\circ - \theta$

54. 다음 중 FM 변조파를 복조할 수 있는 것은?

- ① 헤테로다인 복조기 ② 링 검파기
- ③ 비 검파기 ④ 비직선 검파기

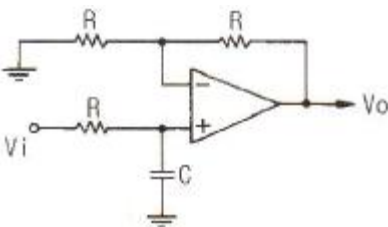
55. 디지털 신호(2진 데이터)의 정보 내용에 따라서 반송파의 주파수를 변화 시키는 것은?

- ① ASK ② FSK
- ③ PSK ④ DPSK

56. 다음 회로 중 입력 저항이 가장 크게 될 수 있는 것은?

- ① bootstrapping 회로
- ② cascade 증폭기 회로
- ③ 트랜지스터 chopper 회로
- ④ 베이스 접지형 증폭기 회로

57. 다음 회로의 명칭으로 가장 적합한 것은?



- ① 저역통과 여파기 ② 고역통과 여파기
- ③ AC-DC 변환기 ④ 시미트 트리거

58. 이상형 RC 발진기에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 발진을 계속하기 위해서 증폭도는 29보다 작아야 한다.
- ② 펄스 발진기로 많이 사용된다.
- ③ 100[MHz]대의 높은 주파수 발진용으로 적합하다.
- ④ 병렬저항형 이상형 발진기의 발진주파수는

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} \text{ [Hz]} \text{이다.}$$

59. 1[kHz]의 신호파로 10[MHz]의 반송파를 주파수 변조하였을 때 최대주파수편이가 50[kHz]이면 이 FM 신호의 대역폭은?

- ① 약 1000[kHz] ② 약 100[kHz]
- ③ 약 50[kHz] ④ 약 1[kHz]

60. 발진주파수 변동 원인과 방지책으로 잘못된 것은?

- ① 주위온도 변화 : 항온조를 사용한다.
- ② 부하 변동 : 발진기 후단에 완충증폭기를 사용한다.
- ③ 회로소자 변화 : 방습제를 사용한다.
- ④ 전원전압 변동 : 전력증폭기 등 다른 회로 전원과 공동으로 사용한다.

4과목 : 물리전자공학

61. 진성 반도체에서 온도가 상승하면?

- ① 반도체의 저항이 증가한다.
- ② 원자의 에너지가 증가한다.
- ③ 정공이 전도대에 발생된다.
- ④ 금지대가 감소한다.

62. 온도가 상승하면 N형 반도체의 Fermi 준위는 어디에 위치하게 되는가?

- ① 전도대역쪽으로 접근
- ② 가전자대역쪽으로 접근
- ③ 금지대 영역 중앙으로 접근
- ④ 금지대역 중앙과 가전자대역 중간

63. Fermi-Dirac의 분포 함수는? (단, E는 에너지 준위, α , β 는 Lagrange multiplier 이다.)

- ① $\frac{1}{1 + e^{\frac{E - E_f}{KT}}}$ ② $e^{\alpha + \beta}$
- ③ $P = 1/\epsilon^{\alpha + \beta E}$ ④ $P = \epsilon^{\alpha + \beta + 1}$

64. 전기의 세기가 $E = 100[V/m]$ 인 전기 중에 놓인 전자에 가해지는 전자의 가속도는 약 얼마인가? (단, 전하량 : $1.602 \times 10^{-19}[C]$, 전자의 질량은 $9.11 \times 10^{-31}[kg]$ 이다.)

- ① $1.750 [m/s^2]$ ② $1.602 \times 10^{13} [m/s^2]$
- ③ $5.93 \times 10^5 [m/s^2]$ ④ $1.75 \times 10^{13} [m/s^2]$

65. 금속의 2차 전자 방출비에 대하여 가장 옳게 설명한 것은?

- ① 항상 일정하다.
- ② 방출비 값은 항상 1보다 작다.
- ③ 금속의 종류에 따라서 달라진다.
- ④ 2차 전자는 반사되는 전자를 의미한다.

66. 그림과 같이 역직렬로 접속된 바리스터(Varistor)의 특성이 적합한 것은?



- ① 낮은 전압에서 큰 저항을 나타낸다.
- ② 높은 전압에서 큰 저항을 나타낸다.
- ③ 낮은 전압에서 적은 저항을 나타낸다.
- ④ 높은 전압에서 큰 저항, 낮은 전압에서 적은 저항을 나타낸다.

67. 정전계내의 전자운동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전자는 전계와 같은 방향의 일정한 힘을 받는다.
- ② 전자의 운동 속도는 인가된 전위차 V의 제곱근에 비례한다.
- ③ 전계에 의한 전자의 운동에너지는 $1/2mv^2$ [J]이다.
- ④ 전위차 V에 의한 가속전자의 운동에너지는 eV[J]이다.

68. 발광 다이오드(light emitting diode, LED)의 램프에 대한 설명중 옳지 않은 것은?

- ① 고신뢰도이다.
- ② 점등시 과전류가 흐른다.
- ③ 단색광이며, 발광스펙트럼이 좁다.
- ④ 발광 다이오드는 정격치의 직류순방향 전류를 흘리면 발광한다.

69. 전자 수가 32인 원자의 가전자 수는?

- ① 2개
- ② 4개
- ③ 8개
- ④ 18개

70. 트랜지스터의 베이스 폭 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 컬렉터 전압 V_{CB} 가 증가함에 따라 베이스 중성 영역의 폭이 줄어든다.
- ② 베이스 폭의 감소는 베이스 영역의 소수 캐리어 농도의 기울기를 증대시킨다.
- ③ 컬렉터 역바이어스의 증가에 따라 이미터 전류와 컬렉터 전류가 감소한다.
- ④ 베이스 폭이 감소하면 전류증폭률 α 가 증대한다.

71. 바랙터(varactor) 다이오드는 어떠한 양(量)들 사이의 비직선적 관계를 이용하는 소자인가?

- ① 전류와 전압
- ② 전류와 온도
- ③ 전압과 정전용량
- ④ 주파수와 정전용량

72. 정격 100[V], 50[W] 백열전구의 필라멘트를 0.1[sec] 사이에 통과하는 전자수는? (단, 전자의 전하량 $e = 1.6 \times 10^{-19}$ [C])

- ① 3.125×10^{17} [개/초]
- ② 6.24×10^{16} [개/초]
- ③ 62.4×10^{17} [개/초]
- ④ 3.125×10^{16} [개/초]

73. 기압 1[mmHg] 정도의 글로우 방전(glow discharge)에서 생기는 관내 발광 부분이 아닌 것은?

- ① 양광주 (positive column)
- ② 부 글로우 (negative glow)
- ③ 음극 글로우 (cathode glow)

④ 패러데이 암부 (faraday dark space)

74. 실리콘 단결정 반도체에서 N형 불순물로 사용될 수 없는 것은?

- ① 안티몬 (Sb)
- ② 비소 (As)
- ③ 인 (P)
- ④ 알루미늄 (Al)

75. 다음 일반적인 반도체에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 결정구조의 결함은 이동도를 감소시킨다.
- ② 진성반도체의 도전율은 캐리어의 농도에 따라 변한다.
- ③ N형 반도체의 도너 원자는 정상온도에서 정전하를 갖는다.
- ④ 반도체에 전계를 가하면 정공의 드리프트 속도의 방향은 전계와 반대 방향이다.

76. 공기 중에서 정지상태의 전자의 질량 $m = 9.11 \times 10^{-31}$ [kg] 일 때 광속도 1/5의 속도로 운동하고 있는 전자의 질량은 약 얼마인가?

- ① 9.11×10^{-31} [kg]
- ② 9.29×10^{-31} [kg]
- ③ 9.11×10^{-28} [kg]
- ④ 9.29×10^{-28} [kg]

77. 가장 많은 방전 전류가 흐르는 방전영역은?

- ① 타운젠트 방전역
- ② 정상 글로우 방전역
- ③ 이상 글로우 방전역
- ④ 아크 방전역

78. 다음 설명에 대한 것으로 옳은 것은?

빛의 입자성을 증명하기 위한 실험으로 X-선 광자가 흑연 산란체에서 전자와 충돌할 때 일어나는 산란 X-선은 입사 X-선보다 파장이 긴 것이 포함되어 있다.

- ① 홀 효과 (Hall effect)
- ② 콤프턴 효과 (Compton effect)
- ③ 쇼트키 효과 (Schottky effect)
- ④ 흑체방사 (Black body radiation)

79. 수소 원자에서 원자핵 주위를 돌고 있는 전자가 에너지 준위 $E_1 (= -5.14 \times 10^{-12}$ [erg])상태에서, 에너지 준위 $E_2 (= -21.7 \times 10^{-12}$ [erg]) 상태로 천이할 때 내는 빛의 진동수는 약 얼마인가? (단, Planck 상수 $h = 6.63 \times 10^{-27}$ [erg · sec]이다.)

- ① 1.2×10^5 /sec
- ② 2.5×10^{15} /sec
- ③ 5.03×10^{16} /sec
- ④ 10.3×10^{22} /sec

80. 균등자계 B내에 수직으로 속도 v로 입사한 전자의 속도를 2배로 증가시켰을 때, 전자의 운동은 어떻게 변하는가?

- ① 원운동의 주기는 4배가 된다.
- ② 원운동의 각속도는 2배가 된다.
- ③ 원운동의 주기는 변하지 않는다.
- ④ 원운동의 반경은 변하지 않는다.

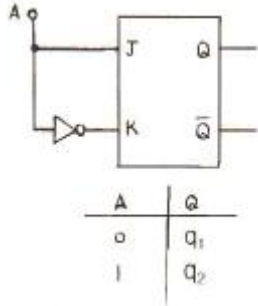
5과목 : 전자계산기일반

81. 컴퓨터의 구성요소 중 다음 설명에 해당되는 것은?

CPU 내부 및 컴퓨터에서 실행하여야 할 동작을 지시하고 데이터의 흐름을 제어한다.

- ① 입력 장치 ② 제어 장치
- ③ 연산 장치 ④ 기억 장치

82. 다음 플립플롭의 진리표로 옳은 것은?



- ① $q_1 = 0, q_2 = 0$ ② $q_1 = 1, q_2 = 0$
- ③ $q_1 = 0, q_2 = 1$ ④ $q_1 = 1, q_2 = 1$

83. 자료구조에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 배열(array)은 원하는 자료를 즉시 읽어낼 수 있다.
- ② 연결 리스트(linked list)는 원하는 자료를 읽어내기 위해 리스트를 탐색하여야 한다.
- ③ 연결 리스트는 자료의 추가나 삭제가 배열보다 어렵다.
- ④ 배열은 기억장치 내에 연속된 기억공간을 필요로 한다.

84. 명령어가 다음과 같은 형태로 되어 있을 경우 명령어의 종류와 메모리의 최대 크기는?

4비트	10비트
OP	ADDRESS

- ① 8개, 8K ② 8개, 16K
- ③ 16개, 1K ④ 16개, 16K

85. 행의 수가 7이고 열의 수가 5인 7 × 5 이차원 배열(array) a의 각 자료의 위치는 a[행][열]로 표시한다. 행주도순서(row major order)를 사용하고 a[1][1]이 1번지일 때 a[3][4]는 몇 번지인가?

- ① 14 ② 18
- ③ 19 ④ 25

86. (3 + 4)의 덧셈을 Excess-3 코드법에 의해 계산한 결과 값은?

- ① 1010 ② 1101
- ③ 0111 ④ 1000

87. 마이크로프로세서의 속도를 프린터와 맞추기 위한 방법으로 마이크로프로세서와 입·출력장치를 동기화시키는 입·출력 제어 방식은?

- ① decoding method ② spooling
- ③ daisy chain ④ handshaking

88. 스택(stack)이 반드시 필요한 명령문 형식은?

- ① 0-주소 형식 ② 1-주소 형식
- ③ 2-주소 형식 ④ 3-주소 형식

89. 인터럽트가 발생 하였을 때 반드시 저장할 필요가 없는 것은?

- ① 프로그램의 크기

- ② 프로그램 계수기의 값
- ③ 프로세서의 상태 조건 값
- ④ 프로세서 내의 레지스터 내용

90. 명령 인출 사이클(fetch cycle)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① machine cycle에 속한다.
- ② 명령어를 해독하는 과정이 포함된다.
- ③ 반드시 execution cycle에서만 발생한다.
- ④ program counter에서 주소가 MAR로 전달된다.

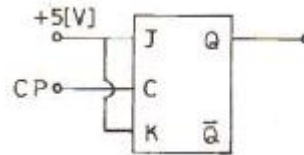
91. 보수기 (Complementer)를 구성하는데 필요한 Gate는?

- ① AND 및 OR ② Exclusive OR
- ③ OR와 Exclusive NOR ④ NOR

92. Associative 메모리와 관련이 없는 것은?

- ① CAM(Content Addressable Memory)
- ② 고속의 Access
- ③ Key 레지스터
- ④ MAR(Memory Address Register)

93. 그림과 같이 J-K 플립플롭 결선하고, 클럭 펄스를 계속 인가하였을 때의 출력상태는?



- ① Set 된다. ② Reset 된다.
- ③ Toggling 된다. ④ 동작불능이다.

94. 다음 중 제 4세대 마이크로프로세서 MCR68020, MC68030 및 Intel 80386에서 주로 사용되는 반도체 기술은?

- ① HCMOS ② HMOS
- ③ NMOS ④ PMOS

95. DMA(Direct Memory Access) 장치의 역할은?

- ① 주기억장치와 CPU 사이의 정보 교환을 담당한다.
- ② CPU로 옮긴 데이터를 메모리에서 찾아 전송하는 역할을 한다.
- ③ 메모리와 입·출력장치 간에 대량의 자료를 전송하는 역할을 한다.
- ④ CPU에서 입·출력장치로 데이터를 전송하는 역할을 한다.

96. 다음 중 애니메이션, 사운드, 비디오 등의 멀티미디어를 포함한 발표자료를 만들고자 한다. 이 때 가장 편리하게 사용할 수 있는 응용소프트웨어는?

- ① MS 파워포인트(power point)
- ② 노트패드(notepad)
- ③ MS 엑셀(excel)
- ④ Adobe 포토샵(photoshop)

97. RISC(Reduced Instruction Set Computer) 시스템과 관련이 없는 것은?

- ① 하나의 명령어가 한 가지 이상의 명령어를 갖고 있다.

- ② 대부분의 명령어가 하나의 머신 사이클 내에 수행된다.
- ③ 고정된 길이의 명령어를 제공한다.
- ④ 제어 방식은 하드와이어(Hardwired)적이다.

98. 다음 프로그래밍 언어 중 고급언어가 아닌 것은?

- ① Assembly ② C
- ③ FORTRAN ④ COBOL

99. 순서도의 기호 중에서 다음 기호가 나타내는 것은?



- ① 판단 ② 처리
- ③ 터미널 ④ 입·출력

100. 수행 시간이 길어 특수 목적의 기계 이외에는 별로 사용하지 않는 명령 형식이지만 연산 후 입력 자료가 변환되지 않고 보존되는 장점을 가진 명령 형식은?

- ① 3-주소명령형식 ② 2-주소명령형식
- ③ 1-주소명령형식 ④ 0-주소명령형식

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	②	④	③	④	③	②	②	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	③	②	③	②	①	②	①	③	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	②	③	④	②	③	②	③	①	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	④	④	④	②	②	②	④	②	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	①	①	③	①	②	③	①	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	②	①	③	②	①	①	④	②	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	③	①	④	③	①	①	②	②	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	①	④	④	④	②	④	②	②	③
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	③	③	③	①	①	④	①	①	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	④	③	①	③	①	①	①	①	①